

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-27722
(P2002-27722A)

(43)公開日 平成14年1月25日(2002.1.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 2 K 29/08		H 0 2 K 29/08	5 H 0 0 2
1/02		1/02	Z 5 H 0 1 9
1/14		1/14	C 5 H 6 2 1
21/24		21/24	M

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-206474(P2000-206474)

(22)出願日 平成12年7月7日(2000.7.7)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井田 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5H002 AA03 AA07 AC06 AC09 AE02

5H019 AA04 AA07 BB01 BB05 BB14

BB20 BB22 CC02 DD07 EE02

EE13 FF01 GG03

5H621 BB07 GA02 GA07 GB09 GB10

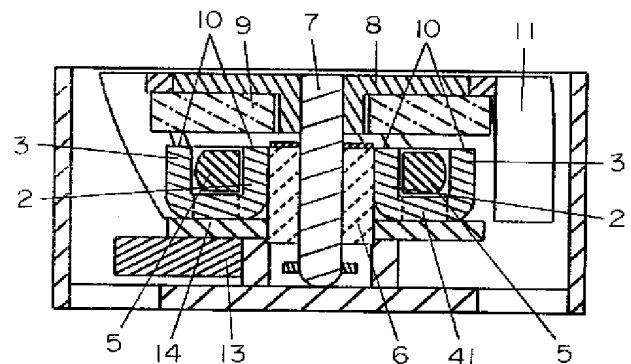
GB14 JK08 JK13

(54)【発明の名称】 小型ブラシレスDCモータ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ステータヨークを小さく形成して、アキシアルギャップ型の小型ブラシレスDCモータを実現したものである。

【解決手段】 ステータと軸受6とロータとを備えるブラシレスモータであって、前記ステータは磁性板よりなりリング状部とその内周側および外周側に軸方向に切り起こされた極歯部2、3とを有するステータヨークと、前記リング状部および前記内周側極歯2部、前記外周側極歯部3に囲まれるように配置されたリング状のコイル5とを備え、前記ロータは磁性体よりなるロータフレーム8とそれに固着された円盤状のマグネット9と同じくそれに固着され前記軸受6に支承されたシャフト7とを備え、前記マグネット9の端面と前記内周側極歯部2および前記外周側極歯部3とを僅かな隙間を介して軸方向に対向させている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータと軸受とロータとを備える小型ブラシレスDCモータであって、前記ステータは磁性板よりなりリング状部とその内周側および外周側に軸方向に切り起こされた極歯部とを有するステータヨークと、前記リング状部および前記内周側極歯部、前記外周側極歯部に囲まれるように配置されたリング状のコイルとを備え、前記ロータは磁性体よりなるロータフレームとそれに固着された円盤状のマグネットと同じくそれに固着され前記軸受に支承されたシャフトとを備え、前記マグ

ネットの端面と前記内周側極歯部および前記外周側極歯部とを僅かな隙間を介して軸方向に対向させた、小型ブラシレスDCモータ。

【請求項2】 ステータヨークは1枚のケイ素鋼板を曲げ若しくは絞り加工して形成されている、請求項1記載の小型ブラシレスDCモータ。

【請求項3】 ステータヨークはシリコンの含量が2%以下であるケイ素鋼板から構成された、請求項1記載の小型ブラシレスDCモータ。

【請求項4】 マグネットの回転位置を検出するための位置検出センサの端子と、コイルの線処理端部を直接結合した、請求項1記載の小型ブラシレスDCモータ。

【請求項5】 ロータの位置検出センサは、ラジアル方向においてステータヨークの外周側極歯同士の間位置して、軸方向において位置検出センサとマグネットの間には極歯が存在しない、請求項1記載の小型ブラシレスDCモータ。

【請求項6】 軸受を保持する機構は、ステータヨークの内周側極歯と同一円周上に配置した、請求項1記載の小型ブラシレスDCモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、OA機器、制御機器、電子機器、工作機械、AV機器、移動体通信機器等、特に小型ポータブル機器に使用されるアキシアルギャップ型のブラシレスDCモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のブラシレスDCモータの一例として、特公平7-46896号公報に記載されたものがある。これを図8に示す。金属板1を折り曲げて外周側極歯83を形成し、2個のステータヨーク84によって、外周側極歯83が筒状のマグネット89の内周側に対面するようリング状のコイル85を挟み込んだラジアルギャップ型のブラシレスDCモータである。電磁鋼板を積層してコイルを巻回するブラシレスDCモータより構造が簡単で組み立て易い利点がある。

【0003】またブラシレスDCモータの一例として、米国特許5831359号に記載されたものがあり、図9に示す。外周側極歯83は台形形状としたラジアルギャップ型のブラシレスDCモータである。外周側極歯8

3を台形形状とすることにより、エアギャップが形成される円周上で磁気的なアンバランスが生じるように配置されている。

【0004】またブラシレスDCモータの一例として、米国特許4987331号に記載されたものがあり、図10に示す。ステータヨーク104は打ち抜き加工で形成され、ステータヨークの外周部の極歯の端面がマグネットと僅かな隙間を介して対向したラジアルギャップ型のブラシレスDCモータである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特公平7-46896号公報、米国特許5831359号、同4987331号の構成では、ラジアルギャップ型の構造であり、半径方向においてマグネット89とロータフレーム88が存在し、モータの外径形状や厚みが大きくなり、モータを小型化することが困難な恐れがある。

【0006】また、従来の構成はステータヨーク84に一般的な強磁性材金属板、例えば亜鉛メッキ鋼板などを用いた場合、更なるモータの磁気特性の向上、モータ効率の向上が困難な恐れがある。

【0007】また、ステータヨーク84は2個以上の強磁性材部品で構成した場合、それらの部品の結合部で、磁気回路において磁気的なロスが発生し、モータトルクが低減し、またモータ効率が悪化する恐れがある。

【0008】また、強磁性金属板の材質種類によっては、曲げ、絞り加工が困難な場合がある。

【0009】また、部品点数が増加する恐れがある。

【0010】また、位置検出センサとステータヨークが隣接してマグネットの磁束を検出することが困難となり異音が発生する恐れがある。

【0011】また、軸受の結合保持が困難で、結合部で振動が発生し、また組み立てにくい恐れがある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は以下の構成を採用した。すなわち、リング状の強磁性材金属板の、内周側と外周側には、極歯が切り起こされてステータヨークを形成している。この内周側極歯と外周側極歯の間に、リング状のコイルが挿入され、ステータを形成している。そして前記ステータヨークの内側は軸受と結合され、この軸受によって、シャフトが回転自在に支持され、このシャフトはロータフレームを介して円盤状のマグネットと結合されてロータを形成している。このマグネットと極歯の端面が、僅かな隙間を介して面対向する位置に配置した小型ブラシレスDCモータである。

【0013】この構成により、ステータヨークの形状を小さくして、モータ形状を小型化できる作用を有する。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、以下の構成を採用した。すなわち、ステータと軸受

10

20

30

40

50

とロータとを備える小型ブラシレスDCモータであって、前記ステータは磁性板よりなりリング状部とその内周側および外周側に軸方向に切り起こされた極歯部とを有するステータヨークと、前記リング状部および前記内周側極歯部、前記外周側極歯部に囲まれるように配置されたリング状のコイルとを備え、前記ロータは磁性体よりなるロータフレームとそれに固着された円盤状のマグネットと同じくそれに固着され前記軸受に支承されたシャフトとを備え、前記マグネットの端面と前記内周側極歯部および前記外周側極歯部とを僅かな隙間を介して軸方向に対向させた、小型ブラシレスDCモータである。

【0015】この構成により、ステータヨークのリング状部はコイルの下側のみに配置され、コイルの上側と下側をステータヨークで挟み込むことなく、軸方向においてステータヨークの厚みを低減する作用を有する。

【0016】請求項2に記載の発明は、1枚のケイ素鋼板を曲げ・絞り加工により、ステータヨークを形成した、請求項1記載の小型ブラシレスDCモータである。

【0017】この構成により、ステータヨークは鋼板1枚のみで形成することができるので、ステータヨークの磁気経路において部品の結合部で発生する磁気抵抗を低減する作用を有する。

【0018】請求項3に記載の発明は、ステータヨークは、シリコンの含量が2%以下であるケイ素鋼板から構成された請求項1記載の小型ブラシレスDCモータである。

【0019】この構成により、ステータヨークを曲げ・絞り加工する際、曲げ部に亀裂や割れが発生することを低減して寸法精度よく加工できる作用を有する。

【0020】請求項4に記載の発明は、マグネットの回転位置を検出するための位置検出センサの端子と、コイルの線処理端部を直接結合した請求項1記載の小型ブラシレスDCモータである。

【0021】この構成により、プリント基板を排除して部品点数を削減する作用を有する。

【0022】請求項5に記載の発明は、ロータの位置検出センサは、ラジアル方向においてステータヨークの外周側極歯部同士の間位置して、軸方向において位置検出センサのセンサ部とマグネットの間には極歯が存在しない請求項1記載の小型ブラシレスDCモータである。

【0023】この構成により位置検出センサは極歯の漏洩磁束の影響を低減してマグネットの磁束を精度よく検出できる作用を有する。

【0024】請求項6に記載の発明は、軸受を保持する機構は、ステータヨークの内周側極歯部と同一円周上に配置した請求項1記載の小型ブラシレスDCモータである。

【0025】この構成により、軸受とステータヨークの組立が容易となる作用を有する。

【0026】

【実施例】（実施例1）以下本発明の第1の実施例について、図1、図2を参照しながらその構成を説明する。

【0027】図1、図2において、リング状の強磁性材金属板1の、内周側と外周側には、四角形状の極歯が略90度の角度切り起こされてしぼり加工によりステータヨーク4を形成している。この内周側極歯2と外周側極歯3は互いに同数個であり、内周側極歯2と外周側極歯3に挟み込まれる位置にリング状のコイル5が挿入され、このコイル5はリング状の強磁性材金属板1の上側に隣接している。通電されたコイル5によってステータヨーク4の極歯が磁化される。このコイル5とステータヨーク4によってステータを形成している。そして前記ステータヨーク4の内側はスリーブ軸受6と結合され、このスリーブ軸受6によって、シャフト7が回転自在に支持され、このシャフト7はロータフレーム8を介して円盤状のマグネット9と結合されてロータ12を形成している。このマグネット9と磁化された極歯の端面10が、僅かな隙間を介して面対向する位置に配置したものである。

【0028】この構成により、コイル5の下側と内側と外側にステータヨーク4が配置され、上側はステータヨーク4がなく、ステータヨーク4の厚みの分薄くできる作用を有し、モータを小型薄型化したブラシレスDCモータを実現できる。

【0029】また、ロータに羽根11を固定して軸流ファンモータとして構成した場合、極歯2、3の半径方向外側にはロータフレーム8やマグネット9が存在しないので、羽根11の内径を内側に大きく広げて配置した軸流ファンモータを実現できる。

【0030】（実施例2）以下、本発明の第2の実施例について、図3を参照しながらその構成を説明する。

【0031】図3において、極歯の端面10とマグネット9が僅かな隙間を介して面対向する位置にある点は、実施例1に示す図1、図2と同様なものである。

【0032】本発明の第2の実施例における図3は、1枚のケイ素鋼板を曲げ・絞り加工により、前記ステータヨーク41を形成したものである。ステータヨーク41とマグネット9とロータフレーム8からなる磁気回路において、複数の磁性材を結合してステータヨーク41を構成する場合、その結合部でエアギャップが生じて磁気抵抗が増大する場合がある。このとき第2の実施例における構成により、ステータヨーク41は1つの部品で構成されるので磁気抵抗を低減する作用を有し、高効率のブラシレスDCモータを実現できる。特に小型軸流ファンモータの場合、回転数を高くして風量を得る必要があるが、磁気抵抗が低減することにより回転数を高くできて高風量ファンを実現できる。

【0033】また従来ステータヨーク41には安価な亜鉛メッキ鋼板が広く使われていたが、亜鉛メッキ鋼板より透磁率が高いケイ素鋼板を用いることにより、特にモ

ータの回転数が高い場合、高周波の応答性が良い作用を有し、高い回転数において高効率のブラシレスDCモータを実現できる。

【0034】さらにまた、部品点数を削減して安価で小型形状のブラシレスDCモータを実現できる。

【0035】(実施例3)以下、本発明の第3の実施例についてその構成を説明する。極歯の端面10とマグネット9が僅かな隙間を介して面対向する位置にある点は、実施例1に示す図1、図2と同様なものであるが、本発明の第3の実施例においては、ステータヨークは、シリコンの含量が2%以下であるケイ素鋼板から構成されたものである。

【0036】ケイ素鋼板は一般的に硬度は高いが脆く寸法精度良く曲げ・しぼり加工が困難な場合がある。またヒビ、クラックなどが発生して磁気抵抗が悪化する場合もある。このときケイ素鋼板のシリコンの含量を低くすることによりこれらの欠点が解消され、極歯を形成する際、曲げ加工が容易となる作用を有する。そして寸法よくステータヨーク4を形成して生産性のよい小型ブラシレスDCモータを実現できる。

【0037】さらなる実施例として、アルミニウムを3%以上含むケイ素鋼板でもよい。シリコン含量が2%以上のケイ素鋼板においても、アルミニウムを3%以上含むケイ素鋼板は、曲げ・絞り加工が容易でヒビ・クラックの発生を低減することができる。

【0038】(実施例4)以下、本発明の第4の実施例について、図4を参照しながらその構成を説明する。

【0039】図4において、極歯の端面10とマグネット9が僅かな隙間を介して面対向する位置にある点は、実施例1に示す図1、図2と同様なものである。

【0040】図1、2と異なる点はマグネット9の回転位置を検出するための位置検出センサ13の端子と、コイルの線処理端部18を直接結合して、プリント基板14を排除する構成とした点である。

【0041】この構成により部品点数を削減する作用を有し、またプリント基板14のスペースを排除した安価で経済的な小型DCブラシレスファンを実現できる。

【0042】(実施例5)以下、本発明の第5の実施例について、図5を参照しながらその構成を説明する。

【0043】図5において、極歯の端面とマグネットが僅かな隙間を介して面対向する位置にある点は、実施例1に示す図1、図2と同様なものであるが、第5の実施例においては、位置検出センサ13は、ラジアル方向において外周側極歯3の間に位置して、軸方向において位置検出センサのセンサ部17とマグネットの間には極歯が存在しないよう配したものである。この構成により、位置検出センサ13は、極歯の漏洩磁束の影響を低減してマグネットの磁束を検出できる作用を有し、ロータの位置を精度よく検出して電磁音・異音を低減した小型ブラシレスDCモータを実現することができる。

【0044】(実施例6)以下、本発明の第5の実施例について、図6、図7を参照しながらその構成を説明する。

【0045】図6、図7において、極歯の端面とマグネットが僅かな隙間を介して面対向する位置にある点は、実施例1に示す図1、図2と同様なものである。図1、図2と異なる点は、スリーブ軸受6を固定する保持部15は、ハウジング16より突出して形成され、この保持部15はステータヨーク4の内周側極歯2と同一円周上でかつ内周側極歯2の間に配置した点である。

【0046】この構成により、モータを組み立てる際は、スリーブ軸受6をハウジング16の保持部15に挿入固定した後、ステータヨークの内周側極歯2の間に前記保持部15がかん合されるようステータを挿入すればよいので、スリーブ軸受6とステータヨークの組立が容易となる作用を有する。そしてステータの内周側極歯2はスリーブ軸受6と保持部15によってかん合固定され、ステータヨークが電磁振動することを低減し、低振動の小型ブラシレスDCモータを実現することができる。

【0047】

【発明の効果】上記実施例から明かなように、請求項1記載の発明によれば、極歯端面とマグネットを僅かな隙間を介して面対向に配置したことにより、コイルの上側はステータヨークがなく、薄形、小型化したブラシレスDCモータを実現できるものである。

【0048】また請求項2記載の発明によれば、ステータヨークは1枚のケイ素鋼板から曲げ、絞り加工により形成され、1つの部品で構成したことにより、磁気回路において結合部の磁気抵抗を低減した高効率である小型ブラシレスDCモータを実現できるものである。

【0049】また請求項3記載の発明によれば、ステータヨークはシリコン含量が2%以下のケイ素鋼板としたことにより、極歯部の曲げ・絞り加工が容易となり、寸法精度よくステータヨークの極歯を形成して生産性のよい小型ブラシレスDCモータを実現できるものである。

【0050】また請求項4記載の発明によれば、位置検出センサの端子と、コイルの線処理端部を直接結合して、プリント基板を排除したことにより、部品点数を削減して、安価で経済的な小型DCブラシレスファンを実現できるものである。

【0051】また請求項5記載の発明によれば、軸方向において位置検出センサのセンサ部とマグネットの間には極歯が存在しないよう配置したことにより、位置検出センサは精度よくマグネットの磁束を検出でき、ロータの位置を精度よく検出して電磁音・異音を低減した小型ブラシレスDCモータを実現することができる。

【0052】また請求項6記載の発明によれば、軸受を保持する機構は、ステータヨークの内周側極歯と同一円周上に配置して軸受とステータヨークの組立が容易とな

7

りさらに極歯は軸受とハウジング保持部の2つで固定され、ステータヨークが振動することを低減し、低振動の小型ブラシレスDCモータを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における小型ブラシレスDCモータの斜視図

【図2】本発明の実施例1における小型ブラシレスDCモータの断面図

【図3】本発明の実施例2における小型ブラシレスDCモータの斜視図

【図4】本発明の実施例4における小型ブラシレスDCモータの斜視図

【図5】本発明の実施例5における小型ブラシレスDCモータの斜視図

【図6】本発明の実施例6における小型ブラシレスDCモータの斜視図

【図7】本発明の実施例6における小型ブラシレスDCモータの斜視図

【図8】従来のブラシレスDCモータの斜視図

【図9】従来のブラシレスDCモータの斜視図

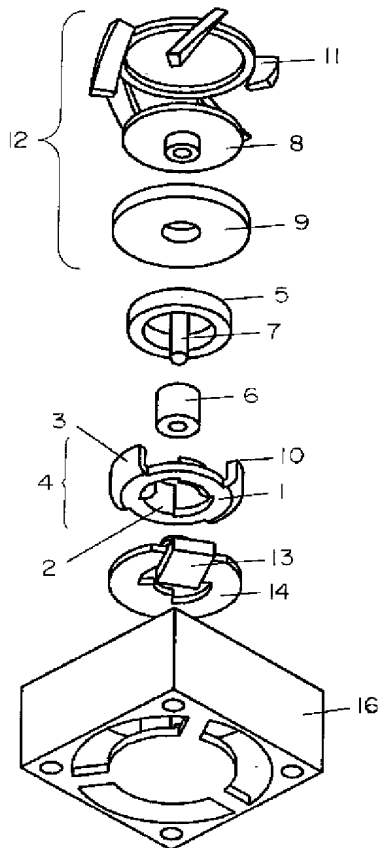
8

【図10】従来のブラシレスDCモータの斜視図

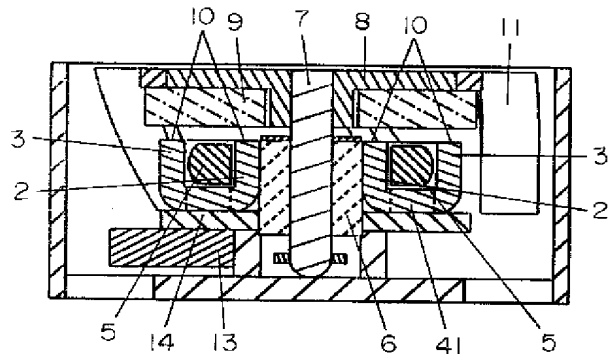
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 金属版 |
| 2 | 内周側極歯 |
| 3 | 外周側極歯 |
| 4 | ステータヨーク |
| 5 | コイル |
| 6 | スリーブ軸受 |
| 7 | シャフト |
| 8 | ロータフレーム |
| 9 | マグネット |
| 10 | 極歯の端面 |
| 11 | 羽根 |
| 12 | ロータ |
| 13 | 位置検出センサ |
| 14 | プリント基板 |
| 15 | 保持部 |
| 16 | ハウジング |
| 17 | センサ部 |
| 20 | 18 コイルの線処理端部 |

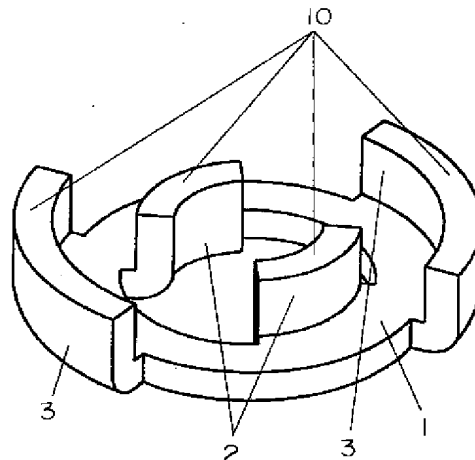
【図1】



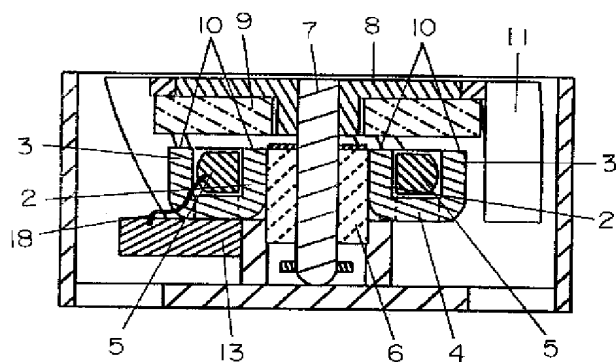
【図2】



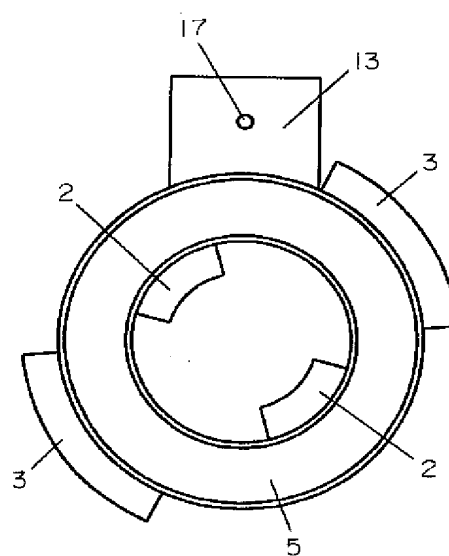
【図3】



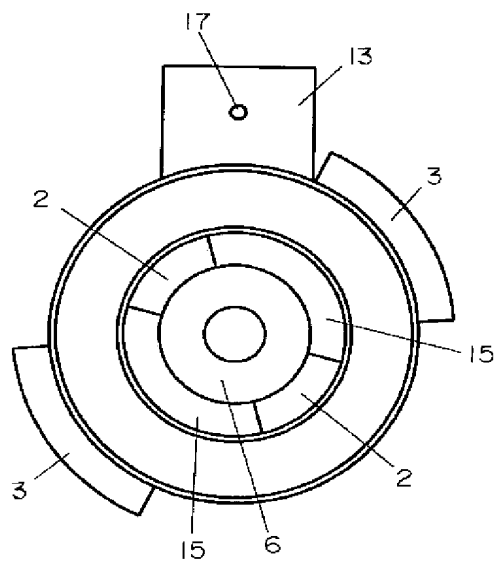
【図4】



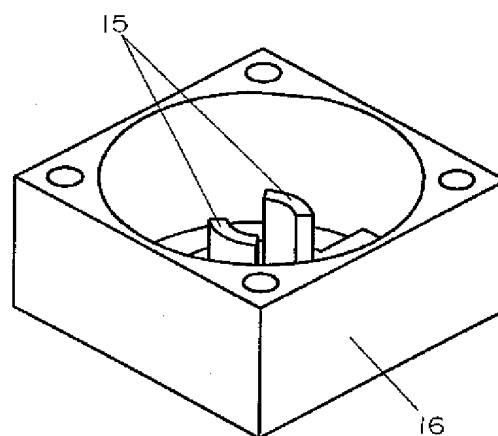
【図5】



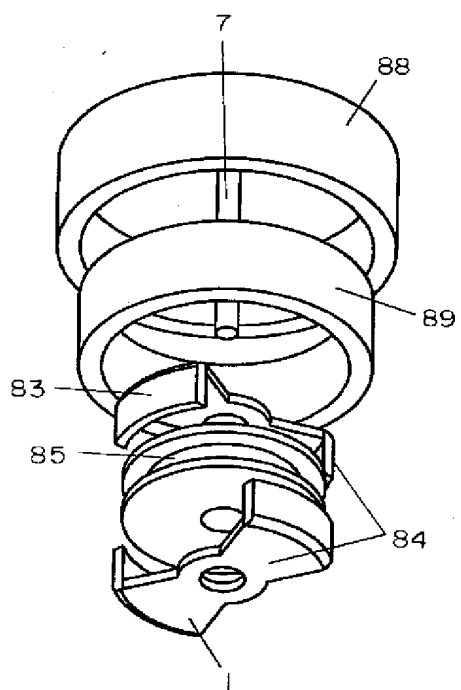
【図6】



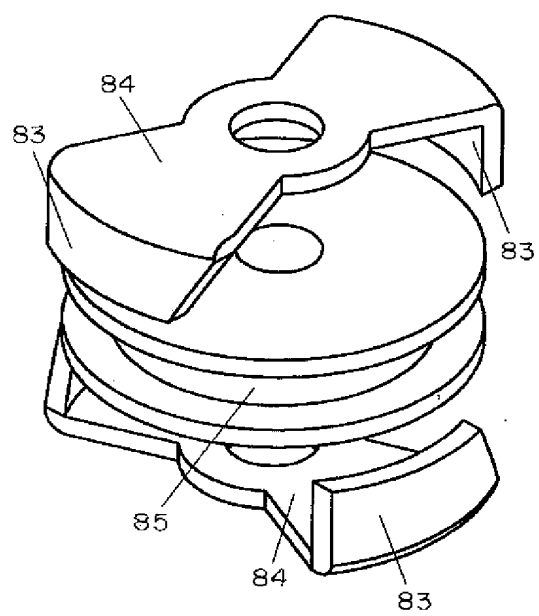
【図7】



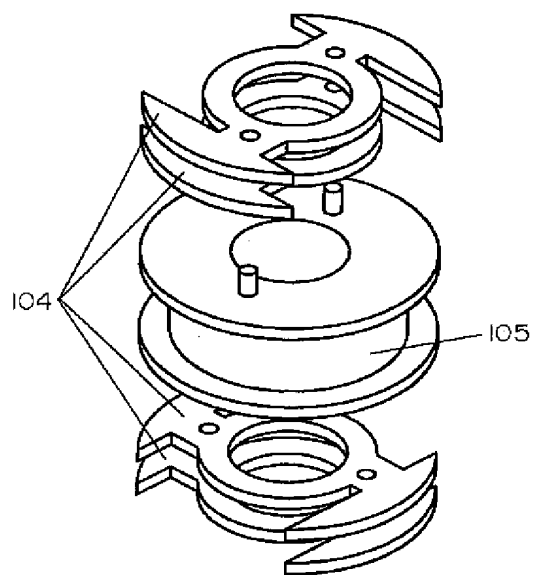
【図8】



【図9】



【図10】



PAT-NO: JP02002027722A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002027722 A
TITLE: SMALL BRUSHLESS DC MOTOR
PUBN-DATE: January 25, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IDA, OSAMU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000206474

APPL-DATE: July 7, 2000

INT-CL (IPC): H02K029/08 , H02K001/02 ,
H02K001/14 , H02K021/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a small axial cap brushless DC motor by downsizing

a stator yoke.

SOLUTION: This brushless motor is provided with a stator, a bearing 6, and a rotor. The stator includes the stator yoke having a ring formed out of a magnetic sheet, and pole teeth 2, 3 cut to be raised in an axial direction on the inner periphery and the outer periphery thereof, and a ring coil 5 disposed so as to be surrounded by the ring part, the pole teeth 2 on the inner periphery, and the pole teeth 3 on the outer periphery. The rotor includes a rotor frame 8 formed out of the magnetic sheet, a disc-like magnet 9 fixed to the rotor frame 8, and a shaft 7 to the rotor frame 8 and supported by the bearing 6. The end surface of the magnet 9, the pole teeth 2 on the inner periphery and the pole teeth part 3 on the outer periphery face axially through a small gap.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO